

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-186560

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

H04L 1/08

(21)Application number : 06-339097

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 29.12.1994

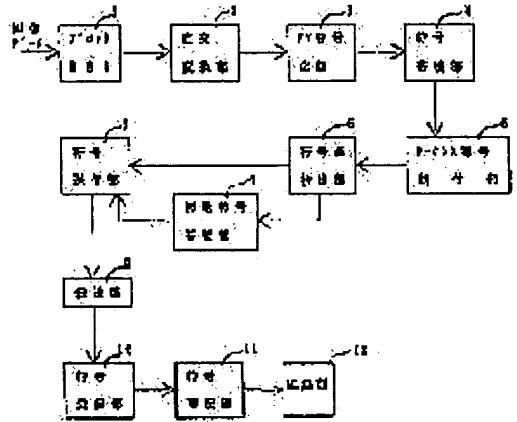
(72)Inventor : SATO HIROTSUGU

(54) TRANSMITTING/RECEIVING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten transmission time for transmitting data without adding any error correcting code by dividing the data into several blocks and obtaining the codes different in code length by performing variable length encoding for each block.

CONSTITUTION: A sequence number allocating part 5 successively fetches the respective codes different in code length into a code storage part 4, adds sequence numbers to the codes and sends them to a code length detecting part 6. The code length detecting part 6 detects the code lengths of the respective transmitted codes, sends all the codes to a code transmitting part 8 and further stores the codes, whose code lengths are longer than a fixed reference value, in a resending code storage part 7. After all the codes from the code length detecting part 6 are transmitted, the code transmitting part 8 fetches the codes in the resending code storage part 7 and transmits the codes again. A code receiving part 10 stores only the codes without any error among the transmitted codes in a code storage part 11 and the stored codes are edited in an editing part 12 by referring the sequence numbers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-186560

(43)公開日 平成8年(1996)7月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 L 1/08

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-339097

(22)出願日 平成6年(1994)12月29日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 佐藤 博世

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

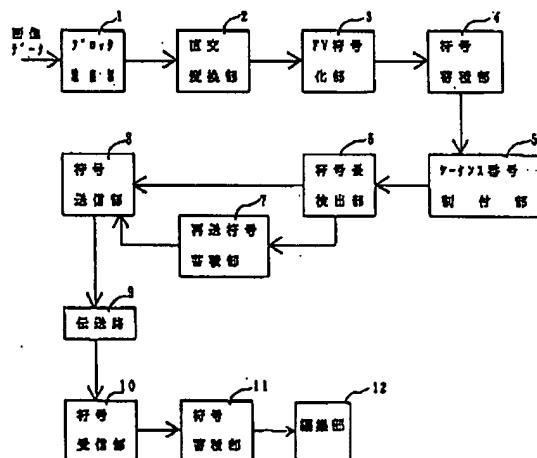
(74)代理人 弁理士 飯田 凡雄

(54)【発明の名称】 送受信方法および送受信装置

(57)【要約】

【目的】 データを幾つかのブロックに分割し、ブロック毎に可変長符号化により符号長の異なる符号を得てこれらを、誤り訂正符号を付加することなく、送信する送受信の伝送時間を短縮する。

【構成】 シーケンス番号割付部5は符号蓄積部4の符号長の異なる各符号を順次取込んでシーケンス番号を付加して符号長検出部6に送る。符号長検出部6は送られてきた各符号の符号長を検出すると共に全ての符号を符号送信部8に送り、更に一定基準よりも符号長が長い符号を再送符号蓄積部7に蓄積せしめる。符号送信部8は符号長検出部6からの全符号を送信した後に再送符号蓄積部7の符号を取込んでこれらの符号の再送を行う。符号受信部10は送られてきた符号のうちエラーがないものだけを符号蓄積部11に蓄積させ、蓄積された符号は、編集部12によりそのシーケンス番号を参照して編集される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報量の大きなデータを幾つかのブロックに分割し、ブロック毎に可変長符号化により圧縮操作を施して符号長の異なる符号を得て、これらの符号を、誤り訂正符号を付加することなく、送信する送信方法において、上記符号長が異なる全ての符号に対し、または上記符号長の長さが一定の長さ以上の符号に対し、その符号長に応じて重複回数を多くして、それぞれ、複数回、送信することを特徴とする送信方法。

【請求項2】 情報量の大きなデータが幾つかのブロックに分割され、ブロック毎に符号化され、且つ誤り訂正符号を付加されずに送信されてくる符号を受信する受信方法において、

同一ブロックに係る符号が複数回に亘って送信されてきたときは、誤りがない状態で受信した最初の符号のみを蓄積し、その他の符号を破棄することを特徴とする受信方法。

【請求項3】 情報量の大きなデータを幾つかのブロックに分割し、ブロック毎に可変長符号化により圧縮操作を施し符号長の異なる符号を得て、これらの符号を誤り訂正符号を付加することなく、送出する送信装置において、

上記符号長が異なる全ての符号に対し、または上記符号長の長さが一定の長さ以上の符号に対し、その符号長に応じた重複送信回数を指定する重複送信回数指定回路部と、

上記符号長の異なる各符号をそれぞれ上記重複送信回数指定回路部が指示した重複送信回数だけ重複して送信する重複送信回路部とを備えることを特徴とする送信装置。

【請求項4】 情報量の大きなデータが幾つかのブロックに分割され、ブロック毎に符号化され、且つ誤り訂正符号を付加されずに送信されてくる符号を受信する受信装置において、

同一ブロックに係る符号が複数回に亘って送信されてきたときは、誤りがない状態で受信した最初の符号を検出する誤りなし符号検出回路部と、

上記誤りなし符号検出回路部により検出された符号のみを蓄積する蓄積回路部とを備えることを特徴とする受信装置。

【請求項5】 情報量の大きなデータを幾つかのブロックに分割し、ブロック毎に可変長符号化により圧縮操作を行って得た符号を符号蓄積部に蓄積しておき、

送信に際して、上記符号蓄積部に蓄積しておいた上記各符号に、それぞれシーケンス番号を付加すると共に、上記各符号の符号長を検出して、符号長が、ある値N₁以上の全ての符号からなるグループ、N₂（但しN₂ > N₁）以上の全ての符号からなるグループ、N₃（但しN₃ > N₂）以上の全ての符号からなるグループ、……

……………、といった具合に上記符号をグループに分け、それぞれを第1再送符号蓄積部、第2再送符号蓄積部、第3再送符号蓄積部、……………に蓄積しておき、

先ず、上記シーケンス番号が付加されている全符号を送信し、その後に、第1再送符号蓄積部の全符号、第2再送符号蓄積部の全符号、第3再送符号蓄積部の全符号、……………を、この順序で送信し、

他方、上記のようにして送信されてきた符号の受信に際しては、同一シーケンス番号が付加されている符号が、複数回、送信されてきた場合には、誤りがない状態で受信した最初の符号のみを蓄積してその他の符号を破棄し、

更に、蓄積した符号を、それぞれに付加されているシーケンス番号を参照して編集することを特徴とする送受信方法。

【請求項6】 以下の送信装置と受信装置とを備えることを特徴とする送受信装置。情報量の大きなデータ分割してブロック毎に読み出で、順次、出力するブロック読み出部と、

上記ブロック読み出部から出力される各ブロックのデータに可変長符号化により圧縮操作を行って、符号長の異なる符号を、順次、出力する圧縮操作部と、

上記圧縮操作部より、順次、出力される符号を蓄積していく符号蓄積部と、

上記符号蓄積部に蓄積されている各符号を、この符号蓄積部に蓄積された順序で入力し、各符号に、シーケンス番号を付加するシーケンス番号割付部と、

上記シーケンス番号割付部でシーケンス番号を付加された上記各符号を入力し、各符号の符号長を検出して、符号長が、ある値N₁以上の全ての符号からなるグループ、N₂（但しN₂ > N₁）以上の全ての符号からなるグループ、N₃（但しN₃ > N₂）以上の全ての符号からなるグループ、……………、といった具合に、上記各符号をグループに分ける符号長検出部と、

上記符号長検出部でグループに分けられた符号長がN₁以上の全符号からなるグループ、N₂以上の全符号からなるグループ、N₃以上の全符号からなるグループ、……………をそれぞれ蓄積する第1再送符号蓄積部、第2再送符号蓄積部、第3再送符号蓄積部、……………を備えている再送符号記憶部と、

上記シーケンス番号割付部でシーケンス番号が付加された全符号を送信し、然る後、上記再送符号記憶部の第1再送符号蓄積部、第2再送符号蓄積部、第3再送符号蓄積部、……………に蓄積されている各符号をこの順序で送信する符号送信部とを備える送信装置。

同一シーケンス番号が付加されている符号が複数回に亘って送信されてきたときは、誤りがない状態で受信した最初の符号を検出する誤りなし符号検出回路部と、上記誤りなし符号検出回路部により検出された符号のみ

を蓄積し、その他の符号を破棄する受信信号蓄積回路部と、

上記受信信号蓄積回路部に蓄積されている各符号を、それらに付加されているシーケンス番号を参照して、編集する編集回路部とを具備する受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願発明は、画像信号等の情報を、情報圧縮し送受信する送受信方法および送受信装置に係り、特に伝送路誤りによって受信情報に誤りが多発したときの送受信局間の再送要求による伝送時間の増加を回避するのに好適な送受信方法および送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、情報量の大きなデータ、例えば画像信号等は、データ圧縮技術により、圧縮された上で送信される。図6の(a)は、画像信号の圧縮に用いられる画像圧縮システムの一例を示すものである。即ち同図に示す画像圧縮システムでは、画像信号(画像データ)は、まず、原画像のデータ系列を、できるだけ平均情報量の小さい系列に変換すべく系列変換部20に与えられる。そして系列変換部20のブロック分割部21で、原画像データはブロックに分割され、各ブロックデータは1つずつ直交変換部22に送られ、直交変換が施され原画像データ系列よりも平均情報量が小さい系列に変換されて送出される。このようにして、系列変換部20で系列変換されたデータは、次いで、エントロピー符号化部23に与えられ、その平均符号長が上記系列変換後の平均情報量に近付くように符号が割当てられて、ある符号系列として送出される。このエントロピー符号化に際しては、少ないビット長でデータを表わすことができる点に鑑み、一般に、FV符号(Fixed-Variable符号)の方式が利用されている。上記のようにして得られたブロック毎の符号系列は、ブロック毎の伝送フレームの生成に供され、各ブロックに対応した伝送フレームが、順次、生成され送信されることになる。

【0003】ところで、上記の如くして、伝送フレームを形成して送信されてくるブロック毎の符号系列データを受信する受信機としては、伝送路品質が悪く誤りがある伝送フレームが送られてきたときには送信側に同一データの再送要求を行うタイプのもの即ちARQ方式(Automatic Repeat Request方式)のものが広く利用されている。図6の(b)は上記ARQ方式を説明するための動作図である。即ち上記方式では、受信側は、送信側から1つの伝送フレームに係るデータ即ち1つのデータフレームを受ける毎にそのデータフレームに誤りがあるか否かを判断し、誤りがなかったときはACK(Acknowledgement)信号を、誤りがあるときはNAK(Negative Acknowledgement)信号を送信側に送

る。そして送信側は、ACK信号を受信したときは、次のデータフレームを送信するが、NAK信号を受信したときは、直前に送ったデータフレームの再送を行う。

【0004】しかし上記の基本的なARQ方式では、データフレームを送信側から連続して送出することはできず、伝送効率が悪い。この点を改良すべく幾つかのデータフレームに対して、受信側から送信側に一括して応答を返す一括応答方式が考えられている。図6の(c)は、この一括応答方式を説明するための動作図である。

即ち、この方式では、データフレームを識別するために、送信側は各データフレームにシーケンス番号を付加して送信する。そして、受信側は誤りのあるデータフレームを検出したときは、そのシーケンス番号をエラー通知として送信側に送り、また送信側は上記シーケンス番号を受けて、そのシーケンス番号以後のデータフレームを再送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記一括応答方式であっても、伝送路誤りが発生すると、受信側は誤りデータフレーム数だけ前記エラー通知の送出が必要となり、結局、伝送時間が長くなる。そして、この傾向は、伝送路の品質が悪いときには、著しいものとなる。本願発明は、上記の如き事情に鑑みてなされたものであり、画像信号等の情報量の大きなデータを、幾つかのブロックに分割し、その上でブロック毎に可変長符号化により情報圧縮し、且つ誤り訂正符号を付加せずに伝送する送受信における送受信局間の再送要求および再送による伝送時間の増加、特に伝送路の品質が悪いときのこの伝送時間の大幅な増加を回避することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本願発明は、いずれも、情報量の大きなデータを幾つかのブロックに分割しブロック毎に可変長符号化により圧縮操作を施して符号長の異なる符号を得て、これらの符号を、誤り訂正符号を付加せずに、送信する送受信に際し、送信時には、上記符号長が異なる全ての符号に対しまたは上記符号長が一定以上の符号に対し、その符号長に応じて重複回数を多くして、それぞれ複数回、送信するようにし、また受信に際しては同一ブロックに係る符号が複数回に亘って送信されてきたときは、誤りがない状態で受信した最初の符号のみを蓄積しその他の符号を破棄するという手段を講じている。

【0007】

【作用】伝送路の品質は、送信情報1ビット当たりの誤り率即ちBER(Bit Error Rate)で表わされ、またビット長がLのデータ(即ち符号)が、送信されてきたときに、この符号が1ビットも誤らずに受信される確率即ち受信確率P(L)は、次式で表わされる。

$$P(L) = (1 - BER)^L$$

このため、例えば伝送路の品質即ちBERが0.001の伝送路を介して送受信をするときには、10ビットからなる符号の受信確率P(10)は0.9900となり、100ビットからなる符号の受信確率P(100)は0.9048となる。即ち、伝送路の品質を固定した場合には、ビット長の長い即ち符号長の長い符号ほど受信確率は低いものとなり、それだけ誤りを含んで受信される確率が高くなり、ひいては再送要求がなされる回数も多くなる。

【0008】ところで本願発明は、各ブロックに係る符号長が異なる各符号を送信する際に、少なくともある一定長以上の符号長の符号に対しては、その符号長に応じて重複して複数回、送信するものである。この動作は、符号長が長い符号ほど回数が多くなる受信側の再送要求動作を除くべく、送信側で、この再送要求回数を各符号毎に予じめ予測し、各符号を再送要求回数だけ繰返して送出していることと同等と見做せる。従って、上記受信側の再送要求動作を除いた分だけ伝送時間の短縮化が可能となる。

【0009】なお本願発明は、上記のように送信側で予じめ各符号の再送要求回数を予測し、その回数だけ符号を重複して送信するものであるが、上記再送要求回数は、あくまでも確率論に基づいて予測したものであるから、伝送路品質が低下した瞬間等には、この予測した回数だけ重複して送信しても、なお誤りを含む符号だけしか受信できずに終わる可能性がある。しかし伝送対象が例えば画像信号等の場合は、最終的には画像を形成し、人間の視覚により認識されるのであるから、人間の視覚によって認識されない程度の誤り符号が残留しても大きな問題とはならない。むしろ、僅かな誤り符号の存在のために再送要求を多番回繰返し伝送時間を長時間化することの方が好ましくない。

【0010】

【実施例】以下、図面に示す実施例により、本願発明を具体的に説明する。図1は、本願発明の第1実施例に係る送受信装置の回路構成を示すものである。同図において、ブロック読出部1は、送られてくる画像データを、直交変換を行うブロック単位で読出して、直交変換部2に送出する回路部であり、例えば1画素当たり8ビットの画素データを、縦8画素、横8画素の計64画素を1ブロックとして読出す。直交変換部2は、送られてきた1ブロックのデータに直交変換を施し、データ系列の平均情報量を小さくしたデータを作り、これをFV符号化部3に送出する回路部である。

【0011】FV符号化部3は上記直交変換部2からのデータを入力し、その平均符号長が上記データの平均情報量に近付くように符号化し、得られた符号を送出する回路部であるが、このFV符号化部3から送出される上記各符号（各ブロックに対応する）の符号長は同一ではなくになっている。符号蓄積部4は、上記FV符号化部3

から送出されてくる符号を蓄積する回路部である。

【0012】シーケンス番号割付部5は、送信に際し、符号蓄積部4に蓄積されている上記符号を、符号蓄積部4に蓄積された順に、読み出して、これらにシーケンス番号を割付けて符号長検出部6に送出する回路部である。符号長検出部6は、上記シーケンス番号割付部5から送られてくる各符号の符号長を検出し、ある符号長以上の符号を再送符号蓄積部7に送出すると共にシーケンス番号割付部5からの全符号を符号送信部8に送出する回路部である。再送符号蓄積部7は符号長検出部6から送られてきた符号即ちある符号長よりも符号長が長い符号を蓄積する回路部である。

【0013】符号送信部8は、送られてきた符号に基づき、図2に示すような送信フレームを生成して送信する回路部であるが、先ず符号長検出部6からの全ての符号を上記の如くして、順次、送信した後に、再送符号蓄積部7に蓄積されている全ての符号を上記の如くして、順次、送信する。伝送路9は、1つの回路部と見做せ、その品質に応じ、ある確率で上記符号送信部8からの送信

20 フレームに雑音を加えて符号受信部10に送出する。符号受信部10は上記送信フレームを受信フレームとして受信し、この受信フレームに誤りがあるか否かをその誤り検出符号（図2参照）により判定し、誤りのない受信フレームを符号蓄積部11に送出し、誤りのある受信フレームを破棄する回路部である。符号蓄積部11は、符号受信部10から送られてきた誤りのない受信フレームを蓄積する回路部である。また編集部12は符号蓄積部に蓄積された符号を、そのシーケンス番号で編集する回路部である。

【0014】次に、上記の如くに構成された本実施例の動作を説明する。図3は本実施例の動作図を示すものである。いま、画像データがブロック読出部1で5分割され、それぞれのブロックのデータは、順次、直交変換部2、FV符号化部3で直交変換、FV符号化され符号蓄積部4に蓄積されており、且つこの符号蓄積部4に2番目と5番目に送られてきた符号（即ち図3においてデータ1と表示されている符号とデータ4と表示されている符号）は、ある定められた基準の符号長よりも長い符号長となっているものとする。

【0015】上記の如くにして符号蓄積部4に蓄積された符号を送信する場合には、シーケンス番号割付部5は、上記各符号を符号蓄積部4に送られてきた順番で読み込み、例えば図3に示すデータ0から4の如きシーケンス番号を付加して符号長検出部6に送出するが、符号長検出部6はこれらの符号の符号長を検出し、データ1および4の符号を再送符号蓄積部7に送って蓄積せると共に、上記全符号（データ0から4に係る符号）を符号送信部8に送る。そして符号送信部8は、図3に示すように、上記全符号即ちデータ0から4に係る符号を、順次、送信し、然る後、再送符号蓄積部7に蓄積されてい

るデータ1と4に係る符号を送信する。上記全符号の送信に際し、誤りがある受信フレームとなって受信される確率が高いものは、符号長が長いデータ1または4に係る符号となるが、例えば、いま図3に示すように、データ1に係る符号が誤りのある受信フレームとなって受信されたとしても、これは符号受信部10により破棄され、再送データとして送られてくるデータ1に係る符号が符号蓄積部11に蓄積される。そして編集部12は、符号蓄積部11の符号を取込んで、上記シーケンス番号(データ0から4の番号)を参照して各符号を編集する。これにより、受信側では送られてきた画像が正しく再生されることになる。なお再送データ中のデータ4に係る符号は、同一符号が既に誤りのない状態で受信され符号蓄積部11に蓄積されているので、図3に示すように、破棄される。

【0016】次に本願発明の第2実施例について説明する。図4は、この実施例に係る送受信装置の回路構成を示すものである。この図4において、第1実施例の回路構成を示す図1における回路部の符号と同一の符号が付されている回路部は、図1における回路部と同一構成および機能を持つ回路部である。また図4を図1と比較した場合、図4の構成は、図1の構成に符号長検出部16と再送符号蓄積部17を加えただけのものになっている。そして符号長検出部16はシーケンス番号割付部5からの全符号を入力し、それらの符号長を検出し、符号長がある基準長より長い符号のみを選んで再送符号蓄積部17に送出する回路部であり、この基準長は、符号長検出部6における基準長より長いものとなっている。また、再送符号蓄積部17は符号長検出部16より送られてきた符号を蓄積する回路部である。

【0017】上記のように構成された本実施例では、符号送信部8は図5の動作図に示すように符号長検出部6からの全符号をシーケンス番号順に、順次、送信した後、再送符号蓄積部7に蓄積されている符号長がある程度以上に長い符号(データ0, 3, 4に係る符号)を取込んで、第1再送信号として送信して、更にその後に、再送符号蓄積部17に蓄積されている符号長が一層長い符号(データ3に係る符号)を取込んで第2再送信号として送信する。これにより受信側では、符号長がある程度長い符号(データ4に係る符号)を、たとえ最初の送信で誤りがあるものとして受信しても第1再送信号で誤りなく受信でき、また、符号長が最も長い符号(データ3に係る符号)を、たとえ第1再送信号の受信で誤りがあるものとして受信しても、第2再送信号で誤りなく受信できることになる。

【0018】なお、本願発明は上記各実施例に限定されず、本願発明を逸脱しない範囲内において種々変形応用可能である。例えば、上記各実施例は、いずれもシーケンス番号割付部5を備え各符号にシーケンス番号を付加しておき、これに基づき受信側で編集するものであった

が、これを各符号にシーケンス番号を付加せず、各符号を符号蓄積部4に送られてきた順番で、順次、符号長検出部6に読み込み、その符号長を検出し、その符号長に応じた回数(例えば2回)だけ、その符号(例えば図3のデータ1に係る符号)を繰返して送出し、その後に次の符号(例えば図3のデータ2に係る符号)の送信に移るようにしてよいことはむろんである。

【0019】また送受信装置を図1に示すような構成にしても、再送符号蓄積部7に蓄積した符号長の長い符号を1回ではなく複数回再送するようにしてもよいことはむろんである。更に第1実施例は再送符号蓄積部7を設け、送信符号をその符号長で2段階に分けて再送符号蓄積部7の符号を再送するものであり、また第2実施例は再送符号蓄積部7と再送符号蓄積部17とを設け、送信符号をその符号長で3段階に分け再送符号蓄積部7と再送符号蓄積部17の符号を用い再送を2回行うものであったが、これをより多くの再送符号蓄積部を設けより多段的に分けて多数回に亘って再送をするようにしてもよいことは勿論である。

【0020】

【発明の効果】以上詳述したように、本願発明によれば、情報量の大きなデータを幾つかのブロックに分割し、ブロック毎に可変長符号化により圧縮操作を施して符号長の異なる符号を得て、これらの符号を、誤り訂正符号を付加することなく、送信する送受信における再送要求の多発による伝送時間の増加を回避できる。

【0021】

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例の回路構成を示す図である。

【図2】上記第1実施例における送信フレームの構成を示す図である。

【図3】上記第1実施例の動作を説明するための図である。

【図4】本願発明の第2実施例の回路構成を示す図である。

【図5】上記第2実施例の動作を説明するための図である。

【図6】従来例を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 ブロック読出部
- 2 直交変換部
- 3 FV符号化部
- 4 符号蓄積部
- 5 シーケンス番号割付部
- 6 符号長検出部
- 7 再送符号蓄積部
- 8 符号送信部
- 9 伝送路
- 10 符号受信部

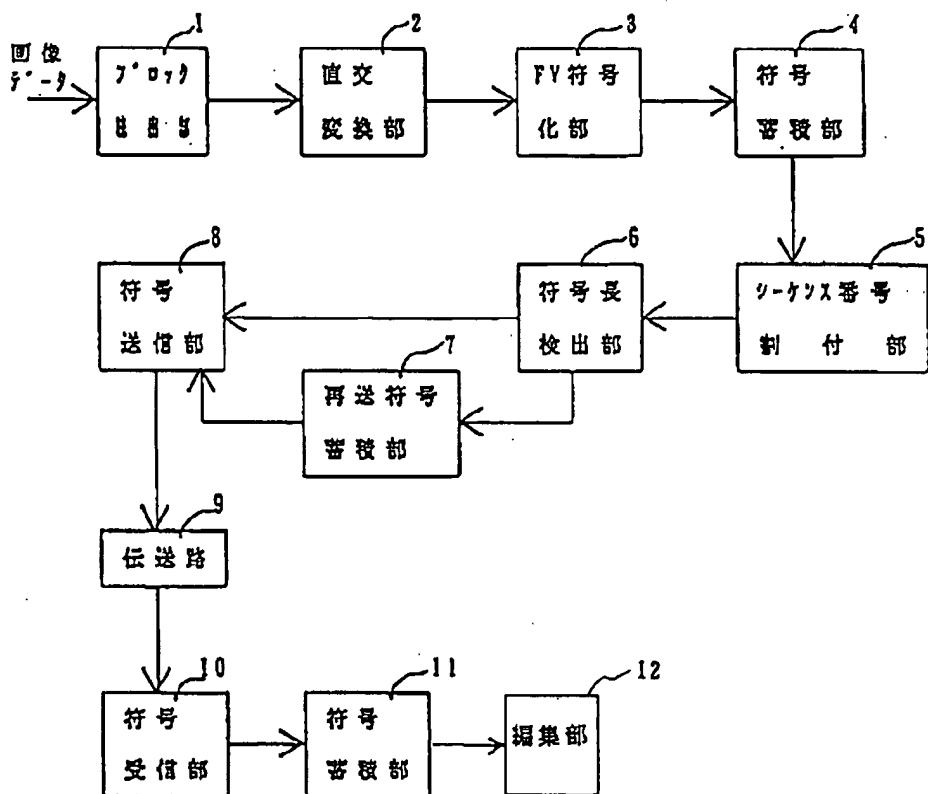
9

10

1 1 符号蓄積部
1 2 編集部
1 6 符号長検出部
1 7 再送符号蓄積部

2 0 系列変換部
2 1 ブロック分割部
2 2 直交変換部
2 3 エントロピー符号化部

【図1】

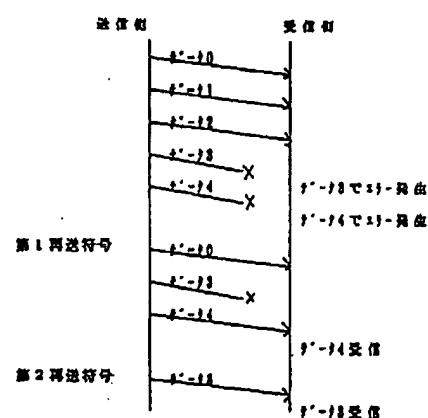
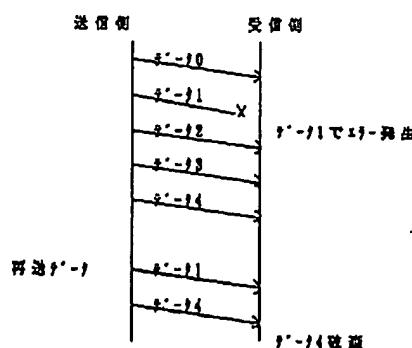


【図2】

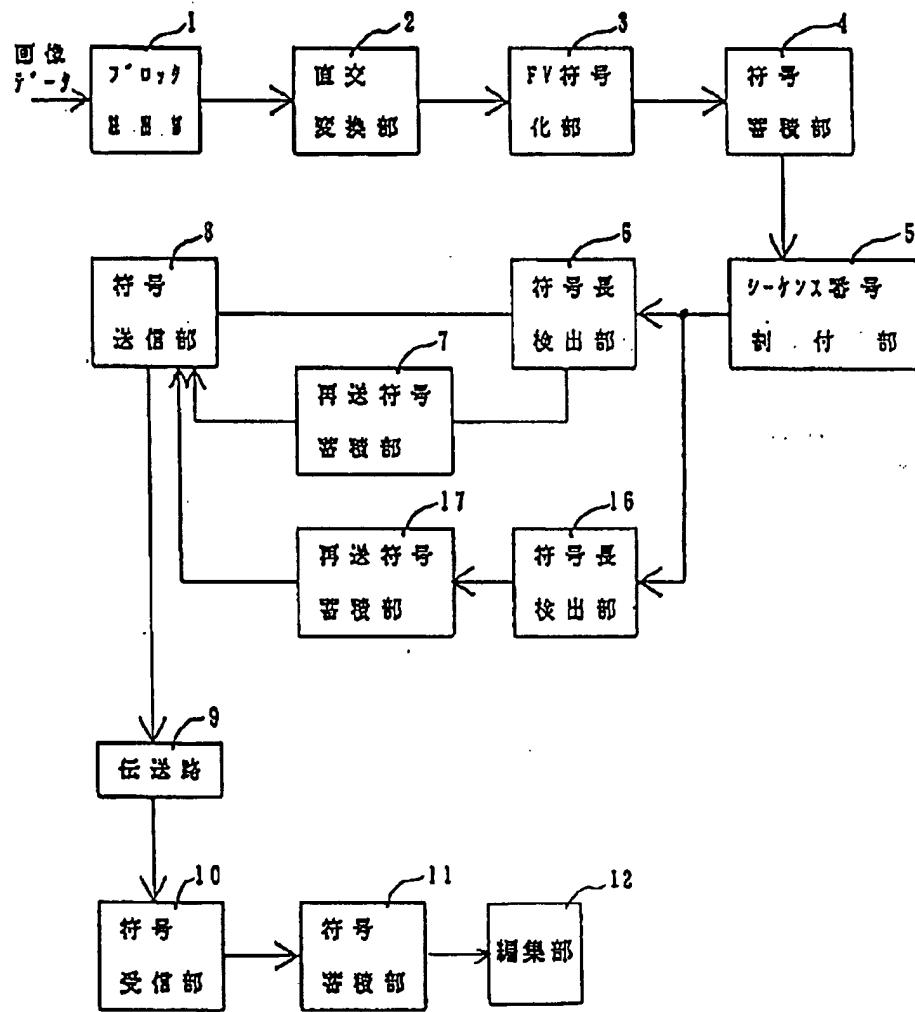
シーケンス番号
17番目 2番目
4番目 14番目
11番目 13番目
10番目 15番目
9番目 16番目
8番目 1番目
7番目 3番目
6番目 5番目
5番目 4番目
4番目 6番目
3番目 7番目
2番目 8番目
1番目 9番目
受信符号(CRC)

【図3】

【図5】



[図4]



【图6】

